

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-028299

(43)Date of publication of application : 31.01.1995

(51)Int.Cl.

G03G 15/02  
H01T 19/04

(21)Application number : 05-171882

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 12.07.1993

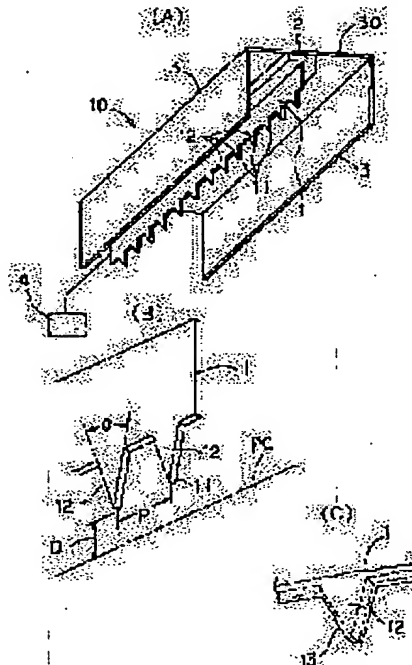
(72)Inventor : YONEKAWA NOBORU  
MATSUSHITA KOJI  
NAKAGAMI YASUHIRO

## (54) CORONA DISCHARGER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a corona discharger which is used for an electrophotographic system image forming device and has a small quantity of generated ozone, moreover, durability an a discharge member and stable discharge.

**CONSTITUTION:** In the corona discharger, the discharge member 1 having sharpen discharge ends 11 is provided and at least, the part of the discharge end 11 is made of an electric conductive material including nickel, chromium and further, molybdenum or electrically covered with a high resistant material or both of these methods are adopted.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.02.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's withdrawal decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application] 15.02.2000

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-28299

(43) 公開日 平成7年(1995)1月31日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/02	1 0 1			
H 0 1 T 19/04		7509-5G		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平5-171882

(22) 出願日 平成5年(1993)7月12日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 米川 のぼる

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビルミノルタカメラ株式会社内

(72) 発明者 松下 浩治

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビルミノルタカメラ株式会社内

(72) 発明者 中神 康宏

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビルミノルタカメラ株式会社内

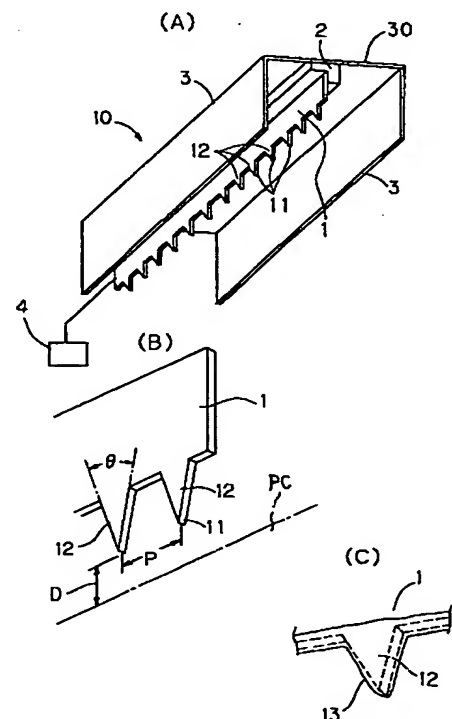
(74) 代理人 弁理士 谷川 昌夫

(54) 【発明の名称】 コロナ放電装置

(57) 【要約】

【目的】 電子写真方式の画像形成装置に用いるコロナ放電装置であって、オゾン発生量が少なく、しかも放電部材に耐久性があり、安定した放電を行えるコロナ放電装置を提供する。

【構成】 尖鋭状放電端 11 を有する放電部材 1 を備え、少なくとも放電端 11 部分がニッケル及びクロム、或いはさらにモリブデンを含む導電性材料で形成されているか、又は少なくとも放電端 11 部分が電氣的に高抵抗の材料で被覆されているか、又はそれら両者が採用されているコロナ放電装置。



# 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子写真方式の画像形成装置に用いるコロナ放電装置であって、尖鋭状放電端を有する放電部材を備え、少なくとも該放電端部分が、ニッケルを 8～15% の範囲で、クロムを 16～20% の範囲で含む導電性材料で形成されていることを特徴とするコロナ放電装置。

【請求項 2】 前記放電端部分を形成する導電性材料が、モリブデンを 2～3% の範囲で含んでいる請求項 1 記載のコロナ放電装置。

【請求項 3】 電子写真方式の画像形成装置に用いるコロナ放電装置であって、尖鋭状放電端を有する放電部材を備え、少なくとも該放電端部分が電気的に高抵抗の材料で被覆されていることを特徴とするコロナ放電装置。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は電子写真方式の複写機、プリンタ等の画像形成装置に用いるコロナ放電装置に関する。

### 【0002】

【従来の技術】 電子写真方式の画像形成装置では、感光体ドラムのような静電潜像担持体表面を原稿画像に対応する静電潜像の形成に先立って一様に帯電させるための帯電チャージャ、静電潜像の現像によって得られるトナー像を転写紙へ転写するための転写チャージャ、トナー像転写後の転写紙を静電潜像担持体から分離させるための分離チャージャ等としてコロナ放電装置が広く用いられている。

【0003】 コロナ放電装置は、通常、放電電極として被放電物に沿って連続して延びるワイヤー電極が採用される。また、最近では、ワイヤー電極に代えて鋸歯状電極を採用した帯電装置としての直流コロナ放電装置も提案されている（例えば特開平 5-19591 号公報）

### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、ワイヤー電極方式のコロナ放電装置では、該ワイヤーに印加される放電用の高電圧エネルギーの大部分がオゾン発生に消費され、放電中に多くのオゾンを発生するという問題がある。オゾン濃度が高いと、感光体ドラムなどの静電潜像担持体の表面にオゾンによって酸化された生成物（NOx）等が付着し、静電潜像担持体表面の電気抵抗が低下して電荷（静電潜像）が移動する、いわゆる画像流れの原因となる。

【0005】 そこで従来より排気ファンやオゾンフィルターを設けて、画像形成装置内からオゾン及び前記生成物の如き放電生成物を排除するようにしているが、かかる放電生成物は人体へ悪影響を及ぼすので、近年環境保護の高まりとともに装置外に放出される放電生成物が問題視されるようになってきた。とくに、日本、ヨーロッパ諸国における安全表示のためのブルーエンジェルマー

クの許可基準や、米国における安全規格である U L 規格では複写機等から放出されるオゾン発生量を制限するようになっている。

【0006】 この点、前述の鋸歯状電極を有する電極による DC コロナ放電装置では、ワイヤー電極によるものより、オゾンの発生量は約 1/3～1/4 に低減する。しかし、鋸歯状電極のような針状電極による放電装置では耐久性に問題がある。すなわち、長時間放電すると、放電端部が酸化されるとともにそこに微塵が付着、堆積し、放電むらの原因となる。

【0007】 そこで本発明は、電子写真方式の画像形成装置に用いるコロナ放電装置であって、オゾン発生量が少なく、しかも放電部材に耐久性があり、安定した放電を行えるコロナ放電装置を提供することを課題とする。

### 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明者は前記課題を解決するため研究を重ねたところ、オゾン発生を抑制するために鋸歯状電極のような尖鋭状放電端を有する放電部材を採用する場合において、該放電端部分をニッケル及びクロムを適量含有する導電性材料で形成すれば耐熱性、耐食性が増して放電端部の酸化が抑制され、耐久性が向上し、放電安定性が得られること、該導電性材料にさらにモリブデンを適量含有させれば、さらに耐食性が増し、耐久性が向上することを見出した。また、放電部材の放電端部分を電気絶縁性材料で被覆しても酸化を抑制して耐久性及び放電安定性を向上させ得ること、さらに、オゾン発生量が低減することを見出した。

【0009】 本発明はかかる知見に基づくもので、電子写真方式の画像形成装置に用いるコロナ放電装置であって、尖鋭状放電端を有する放電部材を備え、少なくとも該放電端部分がニッケルを 8～15% の範囲で、クロムを 16～20% の範囲で含む導電性材料で形成されていることを特徴とするコロナ放電装置、及び電子写真方式の画像形成装置に用いるコロナ放電装置であって、尖鋭状放電端を有する放電部材を備え、少なくとも該放電端部分が電気的に高抵抗の材料で被覆されていることを特徴とするコロナ放電装置を提供するものである。

【0010】 尖鋭状放電端を備えた放電部材の形状としては、図 1 に示す実施例におけるような鋸歯状放電部材のほか、図 2 の (A) 図から (C) 図に示すように、剃刀状の放電端 a を備えたもの、ワイヤー放電端 b を備えたもの、針状放電端 c を備えたもの等も考えられる。前記放電端部分をニッケル及びクロム含有材料で形成する場合、耐食性をさらに向上させるために、モリブデンを少量含有させてもよい。モリブデンの含有量は少ないと含有効果が少なく、多すぎると電気抵抗値が増加し、電源への負担となるので、2～3% の範囲でよい。

【0011】 放電端部をニッケル等を含有する材料で形成することと、該放電端部を高抵抗材料で被覆することとを組み合わせてもよい。いずれにしてもニッケル等を含

(3)

3

有する導電性材料としては、代表例として鉄系合金を挙げることができる。ニッケル含有量は8～15%の範囲が好ましく、8%より少ないとニッケル含有の効果が少なく、15%より多いと引張強さや硬度が損なわれる。さらに好ましくは10～14%である。クロム含有量は16～20%の範囲が好ましく、16%より少ないとクロム含有の効果が少なく、20%より多いと引張強さや硬度が損なわれる。さらに好ましくは16～18%である。

【0012】放電部材の放電端部を高抵抗材料で被覆する場合、該材料としては、セラミックのような誘電体を例示することができ、かかるセラミックとしては、ガラス、酸化シリコン(SiO<sub>2</sub>)、シリカ、シリカーアルミナ、アルミナ等を例示できる。また、被覆は、蒸着、材料塗布、チューブ材の嵌めつけ等による方法が考えられる。被覆膜厚は0.1mm以下が好ましく、より好ましくは0.01mm以下である。この膜厚が0.1mmより大きくなると、誘電電圧が大きくなってスパークが生じ易くなる。

【0013】

【作用】本発明コロナ放電装置によると、放電部材の尖鋭状放電端が被放電物に向けて配置され、放電用電源から該放電部材に放電用電圧が印加され、それによってコロナ放電が生じ、被放電物に電荷が与えられる。放電部材の放電端部がニッケル及びクロム、或いはさらにモリブデンを含有する導電性材料で形成されているときは、それら含有ニッケル等により放電端の酸化が抑制され、また、該放電端部が電気的に高抵抗の材料で被覆されているときもそれによって放電端の酸化が抑制され、長時間にわたり、安定した放電が行われる。放電端部が電気的に高抵抗の材料で被覆されているときは、それだけ、放電中のオゾン発生が抑制される。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1の(A)図は1実施例であるコロナ放電装置10の斜視図であり、(B)図はその放電部材の一部拡大斜視図である。この放電装置10は、放電部材1とそれに接続された放電用電源4を備えている。この放電装置は電子写真方式の画像形成装置に組み込まれ、例えば、その感光体ドラムPCの表面を静電潜像形成に先立って帯電させるために用いられる。

【0015】放電部材1は尖鋭状放電端11を一定のピッチPで、被荷電部材(図示例では感光体ドラムPC)表面に沿って一定方向に配列したもので、全体として鋸歯形状を呈している。各放電端11は三角形鋸歯部分12の先端にあり、そこからコロナ放電を行う。このような鋸歯状放電部材は、例えば導電性材料からなる板材をエッチング加工したり、圧延プレス加工するなどして容易に得られる。なお、鋸歯形状の放電部材のほか、図2の(A)図から(C)図に示すように、剃刀状の放電

4

端aを備えたもの、ワイヤー放電端bを備えたもの、針状放電端cを備えたもの等も考えられる。

【0016】放電端11のピッチPは、放電むらを抑制し、放電を安定化させるうえで、大きすぎても、小さすぎても好ましくない。また、被荷電部材と放電端11との距離Dは、近すぎると被荷電部材に電荷が局部的に与えられるため均一に荷電できなかつたり、異常放電を起こす等の問題があり、遠すぎると電源電圧が高くなることや放電装置が大型化する等の問題がある。

10 【0017】そこで、被荷電物に対し均一に電荷を付与するために、ピッチP(mm)と被荷電部材-放電端間距離D(mm)の関係は $2 \leq D/P \leq 8$ の条件を満足する範囲に設定する。図1の(B)図に示す各鋸歯部分12の歯角θは、大きくなるにつれオゾン発生量が増加することから30°以下とするが、小さすぎると加工性、強度の面で問題が出てくるから、5°以上、15°以下とする。

【0018】また、鋸歯部分12の板厚tは、薄くなるにつれオゾン発生量が少なくなるが薄すぎると強度不足となるから、0.1mm以下で、好ましくは0.05mm程度とする。放電部材1、特にその放電端11を含む部分は、コロナ放電を行うことにより酸化されると共に微塵が付着し、放電むらの原因となるので、酸化を抑制して微塵付着を抑制し、それによって耐久性を持たせ、放電の安定性を図ることが望ましい。この耐久性向上は、耐食性、耐熱性を向上させれば達成できることから、放電部材1を形成する導電性材料は、耐熱性、耐食性の観点から鉄にクロムとニッケルを含有させた合金が良好で、さらに耐熱性、耐食性を向上させるためにモリブデンを含めてもよい。材料成分割合で言えばCr16～20(%)、より好ましくは16～18(%)、Ni8～15(%)、より好ましくは10～14(%)含有させる。これらは余り多く入れると引張り強さや硬度を損なうとともに製造コストも増加する。また、モリブデン(Mo)を含めるときは、2～3(%)程度含有させる。余り入れ過ぎると電気抵抗値が増加して電源への負担となる。なお、放電部材としては、この他、銅板等の導電性基材にニッケルメッキ等の耐食処理を施したものも考えられる。

40 【0019】また、放電部材1、特に少なくともその放電端11部分(放電端又はそれを含む部分)を、図1の(C)図に示すように、オゾン発生量の低減、耐久性向上、放電安定性向上の目的から、電気的に高抵抗の材料(例えばセラミックスのような誘電体材料)13で被覆してもよい。かかる誘電体材料は好ましくはセラミックス材料で、中でもガラス、酸化シリコン(SiO<sub>2</sub>)、シリカ、シリカーアルミナ、アルミナ等が好ましい。被覆膜厚は、それがあまり大きくなると誘電電圧が大きくなってスパークが発生し易くなるから、0.1mm以下、好ましくは0.01mm以下とする。

50

(4)

5

【0020】かかる被覆膜の形成には、蒸着、材料塗布、チューブ材の被せ付けなどを適宜採用できる。放電端の形状が図2に示すようなものの場合でも、少なくとも該放電端部分に図3に示すように電氣的に高抵抗の材料19を被覆することで同様の効果がある。

【0021】放電部材1に接続される電源4は、オゾン発生量の低減と放電安定性の向上を目的として少なくともAC電圧成分を含む放電電圧を印加できるものとする。印加する交流電圧の周波数が高くなるほどオゾン発生量は少なくなるが、周波数を高くすれば漏れ電流が増加することから周波数は400Hz以上、1.5kHz以下とする。また、放電電流のプラス側及びマイナス側の成分の和が零に近くなるほどオゾン発生量は少なくなるので、電流成分の和は $-200\mu\text{A} \sim +100\mu\text{A}$ の範囲とする。

【0022】以上説明した放電部材1は保持部材2に支持されており、放電部材1と平行に延びる両側の安定板3、3の間に配置されている。保持部材2及び安定板3は共に天井安定板30に支持されている。なお、保持部材1の両端部を従来のワイヤー電極のように保持するのであれば、保持部材2は省略できる。安定板3は必ずしも要しない。設ける場合でもその導電性の有無は問わないが、放電を安定化させるためには、導電性材料から形成するほうがよい。また、安定板3、3の開放側で被荷電部材と放電部材1の間に図示しないグリッドを設けて放電の安定化を図ってもよい。

【0023】以上説明したコロナ放電装置10によると、放電部材1の放電端11列が被荷電部材（図示例では感光体ドラムPC表面）に向けて配置される。このとき、放電端列とドラムPC表面との距離Dmmは、 $2 \leq D/P$ （放電端ピッチmm） $\leq 8$ の条件を満足するように設定される。放電用電源4から該放電部材1に、少なくともAC電圧成分を含む放電用電圧が印加され、それによってコロナ放電が生じ、感光体ドラムPC表面が帯電する。

【0024】この放電及びドラム帯電においては、放電用電圧にAC電圧成分が含まれるため、従来の鋸歯形状電極において単に直流電圧を印加する場合に比べ、オゾン発生が抑制される。また、 $2 \leq D/P \leq 8$ の条件で装置設定が行われているため、感光体ドラム表面は均一に帯電する。放電部材1の放電端部をニッケル及びクロム、或いはさらにモリブデンを含有する導電性材料で形成するときは、それら含有ニッケル等により放電端の酸化が抑制され、また、該放電端部が電氣的に高抵抗の材料で被覆されているときもそれによって放電端の酸化が抑制され、従って微塵の付着が長時間にわたり抑制され、安定した放電が行われる。放電端部が電氣的に高抵抗の材料13（図1の（C）図参照）で被覆されているときは、それだけ、放電中のオゾン発生が抑制される。

【0025】以上説明した本発明の実施例の効果を裏付

6

ける各種実験例等について順次説明する。

・放電部材1の材料について

材料成分を変えて試作した放電部材1①、1②、1③を用いて100時間放電させた後の放電端への微塵付着量を電子顕微鏡にて観察し、耐久性を評価した。

【0026】放電部材1① 主材-鉄（95%以上）

放電部材1② 主材-鉄+クロム（18%）+ニッケル（10%）

放電部材1③ 主材-鉄+クロム（18%）+ニッケル（10%）+モリブデン（2%）

図4は放電部材1①による100時間放電後の放電端部分の状態を示す電子顕微鏡写真に基づく図で、電極表面に多量の微塵が付着している。図5は放電部材1②の放電を行う前の初期状態を示す電子顕微鏡写真に基づく図で、殆ど付着物が無い。図6は同部材1②の100時間放電後の状態を示す電子顕微鏡写真に基づく図で、電極表面に微塵が付着しているが、放電部材1①の場合よりは少ない。図7は放電部材1③による100時間放電後の電子顕微鏡写真に基づく図であり、電極表面に微塵が付着しているが、その付着量は放電部材1②のときよりさらに少ない。

【0027】以上の結果より、放電部材、特にその放電端部を、クロムとニッケルを含有する導電性材料で形成することにより、放電端への微塵付着量が低減することがわかる。すなわち、耐久性が向上する。また、モリブデンを含有させることでさらに耐久性が向上することがわかる。図8は鉄材からなる放電部材1①の長手方向の各部から被荷電部材側に流れる放電電流の測定結果を示すグラフであり、図9は鉄にニッケル、クロム及びモリブデンを含有させた材料からなる放電部材1③の長手方向の各部から被荷電部材側に流れる放電電流の測定結果を示すグラフである。

【0028】図8から、放電部材1①では部材長手方向各部において放電電流にかなりの「むら」が発生することがわかる。また、図9から、放電部材1③では、部材1①より、部材長手方向各部において放電電流が均一に分布することがわかる。

・放電部材1の鋸歯部分12の歯角 $\theta$ 、放電端ピッチP、被荷電部材間距離D等について。

【0029】先鋭状放電端を有する放電部材によるコロナ放電装置では、その放電端形状、安定板形状等が放電安定性（換言すれば放電むら）、オゾン発生量に大きく影響を及ぼす。以下に放電部材1の鋸歯部分12の歯角 $\theta$ 、放電端ピッチP、被荷電部材との距離D等と、放電安定性、オゾン発生量との関係について説明する。なお、「放電むら」については、コロナ放電させた時に電極長手方向の各放電端から被荷電部材側に流れる放電電流を検出し、電極長手方向に沿って検出電流量が異なればそれを放電むらとした。なお、放電むらは、画像サンプル採取時の画像ノイズに対応する。

50

(5)

7

【0030】オゾン発生量については、図10に示すオゾン測定装置90により測定した。すなわち、ダクト91中にコロナ放電装置10を入れファン92によりダクト91中に風を送り、放電装置10に直流高電圧を印加する。ダクト91内の放電装置10を通過後のエアーをオゾン濃度計93にて測定しオゾン発生量を求めた。

#### ① 歯角 $\theta$ とオゾン発生量

放電部材1として次のものを準備した。すなわち、鉄、クロム及びニッケルからなる材料Xと、鉄、クロム、ニッケル及びモリブデンからなる材料Yの二種類の材料のそれぞれにより、板厚はいずれも0.05mmの一定として、放電端ピッチP1mm、2mm、4mmのそれぞれ又は一部について歯角 $\theta$ を変化させたものを作成した。これら各放電部材を前記オゾン測定装置90に収容してオゾン発生量を調べた。このとき装置90はダクト91の直径50mm、風速2m/sec、低温低湿環境(20℃、34%RH)、放電電流 $I_c = -800\mu A$ とした。結果は図11に示すとおりである。

【0031】図11から分かるように、概ね、歯角 $\theta$ が小さくなるにつれてオゾン発生量は少なくなる。図12は、複写機において除去率70%のオゾンフィルタを使用し、かつ感光体ドラムの帯電、トナー像の転写紙への転写、転写後の感光体ドラムからの転写紙分離でコロナ放電装置10のタイプのものを使用したときの、放電端歯角 $\theta$ とオゾン発生量との関係及び放電部材強度との関係を示す図である。図12から分かるように、この場合も、歯角 $\theta$ が小さくなるにつれてオゾン発生量は少なくなっている。

【0032】このときの実験の詳細は以下のとおりであり、歯角が15°の形状のものでは、オゾンフィルタに\*

歯角 $\theta$ (°)	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10K耐刷後	×	×	×	○	○	○	○	○	○

この実験結果(図12も参照)に見られるように、歯角が5°よりも小さいものについては放電端形状が変化してしまい、均一な帯電ができない状態となっている。この原因としては、歯角が小さすぎると放電端部分の十分な強度が確保できないので、耐刷後は放電点の熱によって放電端部分が変形してしまうためと考えられる。従って、歯角の形状を定めるに当たっては、単にオゾン発生量だけでなく、放電端部分の強度をも十分考慮する必要があり、放電によって放電端部分の形状が変形することのない程度の強度を有し、且つ、オゾン発生量を低減することのできる歯角(例えば5°以上、30°以下、好ましくは15°以下)を設定することが望ましいと言える。

#### ② 放電端ピッチP及び被荷電部材—放電端間距離Dと放電むら

放電端ピッチP(mm)と放電ギャップD(mm)の比をD/Pで表し、D/Pと放電むらの関係を調べたところ、図13に示すように、D/Pが2より小さいときや

8

\*による浄化後のオゾン濃度をUL規格をクリアすることのできる0.1ppmに抑えることができることが確認された。各放電装置の基本形態は図1に示すとおり、鋸歯形状放電部材1を用いるものである。

【0033】帯電用放電装置：スコロトンチャージ(放電電流  $-400\mu A$ )とした。

転写用放電装置：コロトロンチャージャ(放電電流  $-75\mu A$ )とした。

分離用放電装置：コロトロンチャージャ(放電電流  $\pm 50\mu A$ )とした。

オゾン濃度は、UL規格に準拠して、複写機を27m<sup>3</sup>の恒温恒湿室内の中央部に配置し、オゾン濃度が飽和するまで複写機の運転を行うことで測定した。

【0034】オゾン濃度測定結果は次のとおりであった(図12参照)。

歯角 $\theta$ (°)	測定オゾン濃度 (ppm)
5	0.02
10	0.06
15	0.10
20	0.15
25	0.20

また、放電部材強度と歯角との関係については、次表のように、帯電、転写、分離用の放電装置における放電部材の歯角を変化させ、それぞれの歯角について1万枚の複写操作後、放電端の形状を調べた。次表において「○」印は形状変化が認められなかったことを、「×」印は形状変化が認められたことを示している。

#### 【0035】

8より大きいときは、実用上問題視される放電むらが発生したが、D/Pが2以上、8以下では放電むらが少なく、被荷電部材の実質上均一な荷電が可能で、4以上、6以下だとさらに放電むらが少なかった。

【0036】なお、放電むらの評価については、1～5の5段階にランク付け(図13参照)する作業を行った。すなわち、得られる画質に与える影響として、

放電むらランク 5→画質に、明らかにむらが確認できる。

放電むらランク 4→画質に、視覚上むらが確認できる。

放電むらランク 3→画質に、視覚上むらが確認できない。

【0037】(測定器では確認できる。)

放電むらランク 2→画質に、測定器でも放電むら確認困難。

放電むらランク 1→画質に、むらなし。

D/P最適値の選定に当たっては、視覚上で画質にムラ

(6)

9

の確認できない程度の放電むらランク3を選択した。

③ 鋸歯部分12(放電端部分)の板厚とオゾン発生量放電部材1として次のものを準備した。すなわち、鉄、クロム及びニッケルからなる材料Xと、鉄、クロム、ニッケル及びモリブデンからなる材料Yの二種類の材料のそれぞれにより、放電端ピッチP1mm、2mm、4mmのそれぞれについて歯角 $\theta$ を変化させ、さらにそれぞれについて板厚を変化させたものを作成した。これら各放電部材を前記オゾン測定装置90に収容してオゾン発生量を調べた。このとき装置90はダクト91の直径50mm、風速2m/sec、低温低湿環境、放電電流Ic=-800 $\mu$ Aとした。結果は図14に示すとおりである。

【0038】図14から分かるように、概ね、板厚が小さくなるにつれてオゾン発生量は少なくなる。図15は、複写機において除去率70%のオゾンフィルタを使用し、かつ感光体ドラムの帯電、トナー像の転写紙への転写、転写後の感光体ドラムからの転写紙分離の各工程において、前記①項の場合と同様にコロナ放電装置10のタイプの放電装置を使用したときの、放電端部分板厚とオゾン発生量との関係及び該板厚と放電部材強度との関係を示す図である。ここでオゾン発生量は図10に示すオゾン測定装置90により測定した。図15から分かるように、この場合も、板厚が小さくなるにつれてオゾン発生量は少なくなっている。

・放電部材1の放電端11部分を電気的に高抵抗材料で被覆すること等について。

【0039】これについては図1のコロナ放電装置10と基本形態が同じで、次の放電部材を有するコロナ放電装置100を準備して実験を行った。

放電部材1

形成方法 エッチング加工

材質 ステンレススチール

板厚 0.05mm

放電端ピッチ 2mm

鋸歯部分12の歯角 $\theta$  20°

放電端部分の被覆膜13(図1の(C)図参照)

形成方法 イオンビーム・アシスト蒸着法

材質 SiO<sub>2</sub>

膜厚 0.1 $\mu$ m

また、比較例として、コロナ放電装置10と基本形態が同じで、上記と同じ放電部材1(但し、被覆膜を形成しないもの)を有する比較例装置1、及び従来のワイヤー方式による比較例装置2(但し、放電用ワイヤーとして線径50 $\mu$ mのタングステンワイヤーを使用)を準備して実験を行った。

【0040】オゾン発生量の測定には図10に示す装置を用い、放電装置を収容するダクト91は直径50mmとし、風速2m/secの風を送り、放電部材に直流高電圧を印加した。ダクト91内の放電装置通過後のエア

10

ーをオゾン濃度計93にて測定した。放電電流を1mAまで振ったときの結果を図16に示す。図16から分かるように、本発明にかかる放電装置100、比較例装置1、比較例装置2の3種の放電装置で比較すると、オゾン発生量は、同一放電電流で放電装置100:比較例装置1:比較例装置2 $\approx$ 1:3:12であった。つまり、放電端部を被覆した放電部材による放電装置100によれば従来のワイヤータイプの放電装置と比較してオゾン発生量を1/12程度に低減できることが分かる。

【0041】次に、本発明による放電装置100及び比較例装置1にてコロナ放電させたときに放電部材長手方向各部から被荷電部材側に流れる放電電流を測定したところ、図17、図19の結果を得た。同様にして放電装置100、比較例装置1を長時間放電させた後における放電電流を測定したところ、図18、図20の結果を得た。これら図からわかるように、放電部材1を高抵抗材料で被覆しない比較例装置1では、長時間放電させれば図20のように放電電流むらが生じるが、本発明による放電装置100であれば長時間放電させた後でも図18のように放電電流むらが生じ難い。すなわち、放電端部分を高抵抗材料で被覆してあるだけ耐久性に優れ、放電安定性が向上していると言える。

・放電部材に印加する電圧等について。

【0042】図1に示す本発明にかかるコロナ放電装置10を準備し、これを図10に示すオゾン測定装置90のダクト91内に収容し、鋸歯形状の放電部材1に電源を接続してオゾン発生量を測定した。また、比較のため、従来のワイヤー方式による比較例装置を準備し、これについても同様にオゾン発生量を測定した。本発明装置、比較例装置のいずれについても正極性の直流電圧、負極性の直流電圧、交流(AC)電圧をそれぞれ印加しての放電(以下、それぞれ(+)放電、(-)放電、AC放電と記す。)を行わせ、そのときのオゾン発生量を測定したところ、図21に示す結果を得た。

【0043】従来、最も汎用的であったワイヤー電極放電装置でのオゾン発生量の比は、正極性の直流電圧を印加して放電電流を400 $\mu$ Aとしたときのオゾン発生量を1とすると、(-)放電:AC放電:(+)放電 $\approx$ 7:4:1でAC放電でのオゾン発生量は(+)成分と(-)成分のオゾン発生量の和、すなわち7/2+1/2=4であった。一方、鋸歯形状放電部材による放電装置においては、オゾン発生量の比は(-)放電:AC放電:(+)放電 $\approx$ 2.5:1:1~2.5でACでのオゾン発生量が最も少なかった。

【0044】以上のことから、先鋭状放電端を有する放電部材を用い、これに交流成分を有する高電圧を印加してコロナ放電を行わせれば、オゾン発生量低減効果があることがわかる。図22、図23、図24は、コロナ放電装置10を複写機の感光体ドラムPCの帯電に利用する場合において、該装置の放電部材1に交流電圧成分を



(7)

11

含む放電用電圧を印加する場合の電源 4 の例を示している。図 22 では AC トランス 41 によってコロナ放電を行わせる。図 23 では AC 高圧電源 42 と DC 発生器 43 とで、図 24 では AC トランス 44 と直流電源 45 とで、それぞれ直流 (DC) 印加電圧に交流 (AC) 電圧を重ねさせる。図 23、図 24 の実施例では、AC 印加によるオゾン発生量の低減と併せて、効率良く帯電させることができる。

【0045】なお、図 22 から図 24 において、T は転写チャージャ、S は分離チャージャであり、これらについても先鋭状放電端を有する放電部材によるコロナ放電装置が採用されている。これらの電源についても放電装置 10 に対すると同様のものを考えることができる。また、図中、D は現像装置、CL は残留トナー清掃用のクリーナである。

【0046】最後に、図 25 ~ 28 は、図 1 のタイプの、次の条件の放電装置及び比較例装置を複写機の感光体ドラム帯電に採用した場合において、放電を行わせたときのオゾン発生量を示している。

本発明にかかる放電装置

放電部材 1 は、板厚 0.5 mm のステンレススチール板から、放電端ピッチ  $P = 2 \text{ mm}$ 、鋸歯部分 12 の歯角  $\theta = 20^\circ$  で形成し、該鋸歯部分 12 を 0.1  $\mu\text{m}$  厚さの  $\text{SiO}_2$  膜で被覆する。放電端 11 から感光体ドラム表面までの距離  $D$  は 6 mm に、放電端 11 から両側安定板 3 端までの、放電端から感光体表面へ向かう方向の距離 (スカート長) は 4 mm に設定する。

【0047】比較例装置

上記本発明の装置において  $\text{SiO}_2$  膜被覆を行っていないもの。オゾン発生量は図 10 の装置 90 により測定し、ダクト 91 の径は 50 mm、風速  $2 \text{ m/sec}$ 、 $20^\circ\text{C}$ 、34% RH とした。図 25 は、(一) 放電を行ったときの  $I_c$  (放電電流) - オゾン発生量を示すもので、(一) 放電時でも  $\text{SiO}_2$  被覆したものはオゾン低減効果が高いことがわかる。

【0048】図 26 は、交流電圧を印加して放電電流  $I_c$  を  $\pm 200 \mu\text{A}$  として放電を行わせ、周波数を振ったときのオゾン発生量を示すものであり、周波数が高ければ高い程オゾン発生量が低下すること、また、被覆無しのものに比べ、 $\text{SiO}_2$  被覆したものは著しくオゾン発生量を低減することができることを示している。図 27 は、(AC) 放電を行った場合で、放電電流  $I_c$  を振ったときの結果を示す図である。周波数としては、200 Hz と 1000 Hz とをサンプル採取した。被覆無しのものに比べ、 $\text{SiO}_2$  被覆したものはオゾン発生量が低下すること、印加高周波の周波数は 200 Hz に比べてより高い 1000 Hz の方がオゾン発生量が少なくなること、 $\text{SiO}_2$  被覆したものを 1000 Hz で AC 放電させると、著しくオゾン量が低減することが分かる。

【0049】図 28 は、AC 電圧の電流成分の和を振つ

12

たときの被覆無しのもの、 $\text{SiO}_2$  被覆したものにおけるオゾン発生量を示している。ここで、電流成分は正負共  $0 \sim \pm 200 \mu\text{A}$  の範囲に設定している。正負の電流成分の和が  $-200 \mu\text{A} \sim +100 \mu\text{A}$  の範囲ではオゾン発生量が少なく、電流成分の和が 0 に近づくほどオゾン発生量が少ないことが分かる。

【0050】

【発明の効果】本発明によると、電子写真方式の画像形成装置に用いるコロナ放電装置であって、オゾン発生量が少なく、しかも放電部材に耐久性があり、安定した放電を行えるコロナ放電装置を提供することができる。放電部材の放電端部が電気的に高抵抗の材料で被覆されているときは、それだけ、放電中のオゾン発生が抑制される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】(A) 図は本発明の一実施例の斜視図、(B) 図は (A) 図に示す放電部材の一部の拡大斜視図、

(C) 図は (A) 図に示す放電部材の放電端に高抵抗材料を被覆した様子を示す斜視図である。

【図 2】いずれも放電部材の放電端部分の形状の他の例を示す図である。

【図 3】図 2 に示す各放電端部分に高抵抗材料を被覆する例を示す図である。

【図 4】鉄材放電端部分の 100 時間放電後の状態を示す拡大図である。

【図 5】鉄にニッケル及びクロムを含有させた材料からなる放電端部分の使用前の状態を示す拡大図である。

【図 6】図 5 に示す放電端部分の 100 時間放電後の状態を示す拡大図である。

【図 7】鉄にニッケル、クロム及びモリブデンを含有させた材料からなる放電端部分の 100 時間放電後の状態を示す拡大図である。

【図 8】鉄材からなる放電部材の長手方向各部から被荷電部材側に流れる放電電流の測定結果を示すグラフである。

【図 9】鉄にニッケル、クロム及びモリブデンを含有させた材料からなる放電部材の長手方向各部から被荷電部材側に流れる放電電流の測定結果を示すグラフである。

【図 10】オゾン測定装置の概略構成を示す図である。

【図 11】鋸歯状放電部材の放電端の歯角  $\theta$  とオゾン発生量の関係を示すグラフである。

【図 12】複写機に採用された本発明によるコロナ放電装置における放電部材の放電端の歯角  $\theta$  とオゾン発生量の関係及び歯角  $\theta$  と放電端部分強度の関係を示すグラフである。

【図 13】放電部材の放電端ピッチ  $P$  及び放電端一被荷電部材間距離  $D$  とオゾン発生量の関係を示すグラフである。

【図 14】鋸歯状放電部材の放電端部分の板厚とオゾン発生量の関係を示すグラフである。



(8)

13

【図15】複写機に採用された本発明によるコロナ放電装置における放電部材の放電端部分の板厚とオゾン発生量の関係及び該板厚と放電端部分強度の関係を示すグラフである。

【図16】放電端部分を高抵抗材料膜で被覆した放電装置と、該被覆膜のない放電装置、さらにワイヤー電極式放電装置における放電電流量とオゾン発生量の関係を示すグラフである。

【図17】放電端部分を高抵抗材料膜で被覆した放電部材の使用前の長手方向における放電むらを示すグラフである。

【図18】図17の放電部材の長手方向における長時間放電後の放電むらを示すグラフである。

【図19】放電端部分を高抵抗材料膜で被覆していない放電部材の使用前の長手方向における放電むらを示すグラフである。

【図20】図19の放電部材の長手方向における長時間放電後の放電むらを示すグラフである。

【図21】ワイヤー電極放電装置と鋸歯状放電部材による放電装置において、直流電圧印加、交流電圧印加した場合における放電電流量とオゾン発生量の関係を示すグラフである。

【図22】本発明放電装置に対する電源の1例を示す図である。

【図23】本発明放電装置に対する電源の他の例を示す図である。

【図24】本発明放電装置に対する電源のさらに他の例を示す図である。

14

【図25】放電部材の放電端部分を高抵抗材料で被覆したときと、そうでないときのオゾン発生量を示すグラフである。

【図26】放電部材の放電端部分を高抵抗材料で被覆したときと、そうでないときの、印加高周波電圧の周波数とオゾン発生量の関係を示すグラフである。

【図27】(AC)放電を行った場合で、放電電流量を振ったときのオゾン発生量を示すグラフである。

【図28】AC電圧の電流成分の和を振ったときの $O_3$ 発生量を示すグラフである。

【符号の説明】

10 コロナ放電装置

1 放電部材

11 放電端

12 鋸歯部分

13、19 高抵抗材料からなる被覆膜

P 放電端ピッチ

D 放電端一被荷電部材間距離

2 保持部材

3 安定板

30 天井安定板

4 放電用電源

41 ACトランス

42 AC高圧電源

43 DC発生器

44 ACトランス

45 直流電源

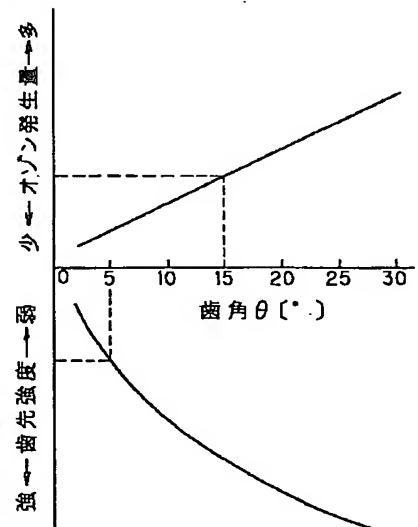
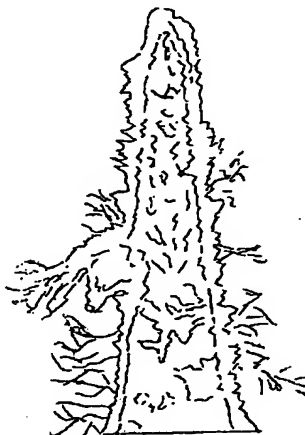
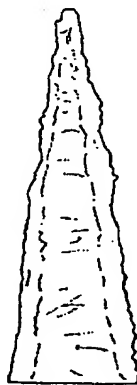
【図4】

【図5】

【図6】

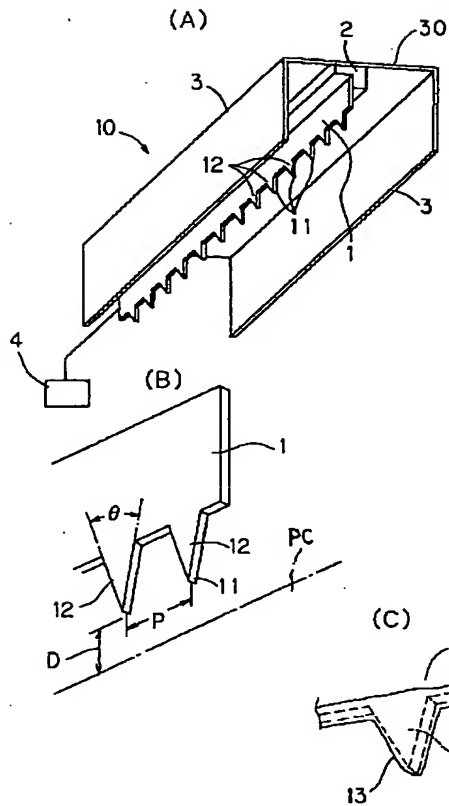
【図7】

【図12】

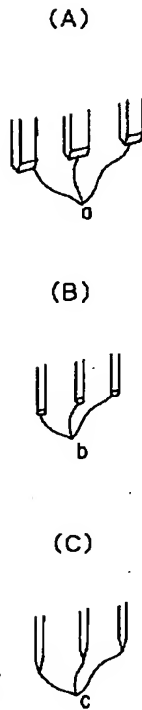


(9)

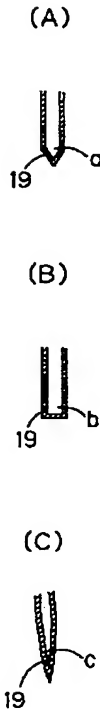
【図1】



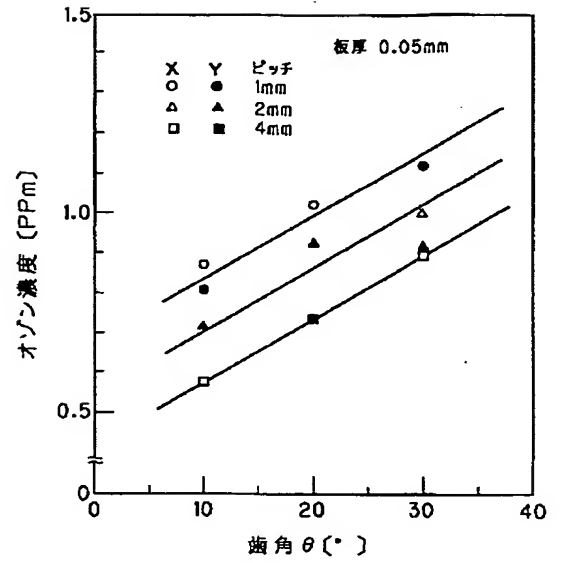
【図2】



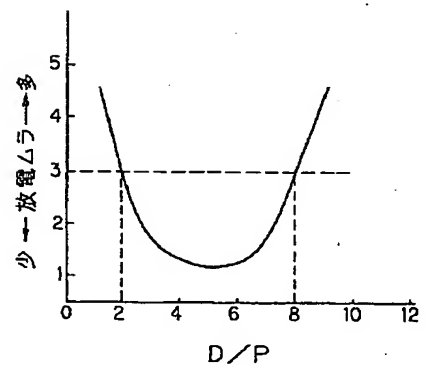
【図3】



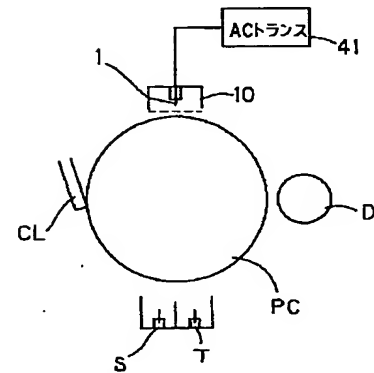
【図11】



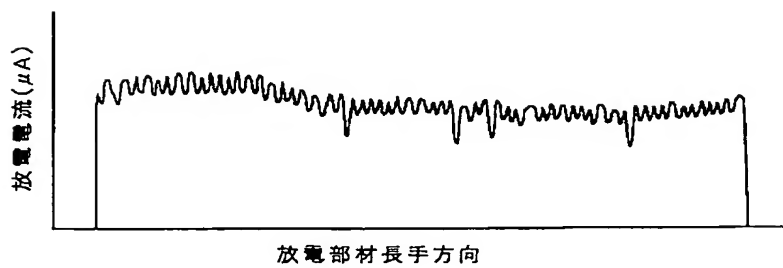
【図13】



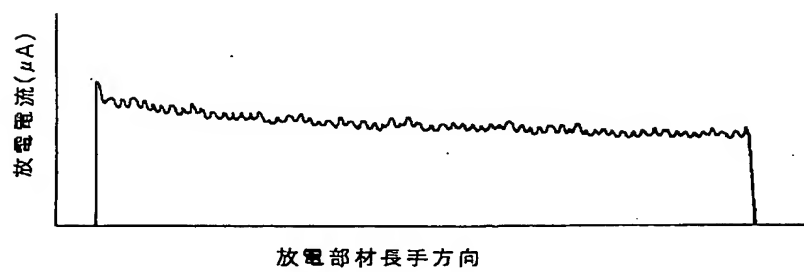
【図22】



【図8】

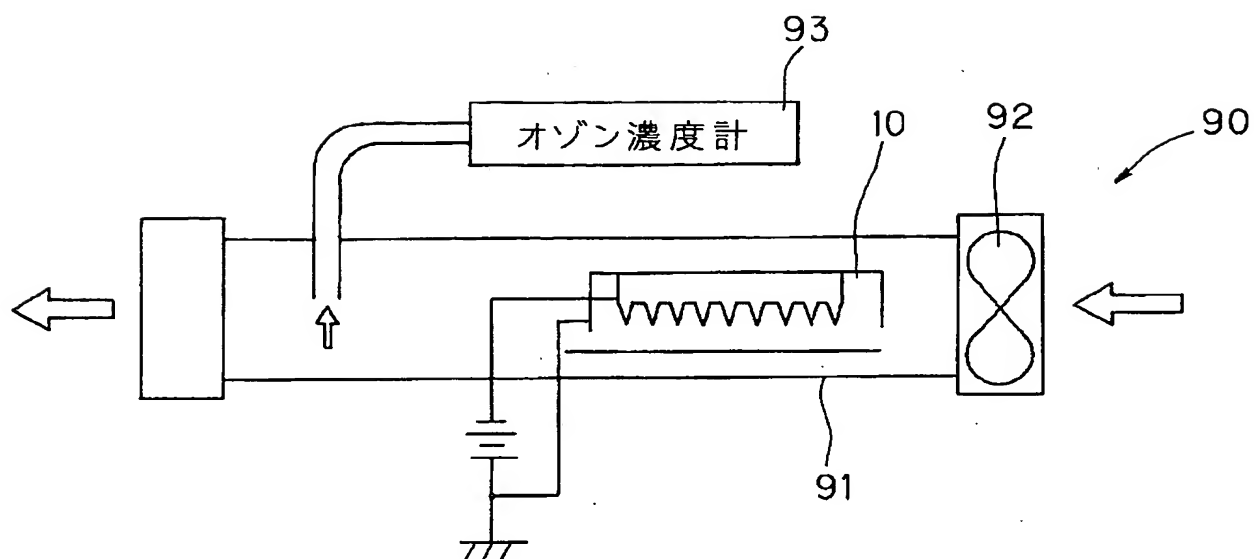


【図9】

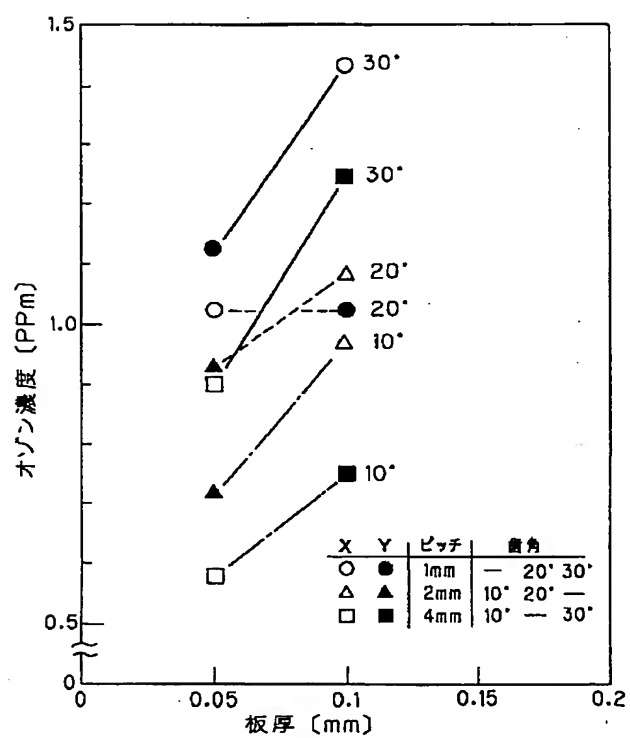


(10)

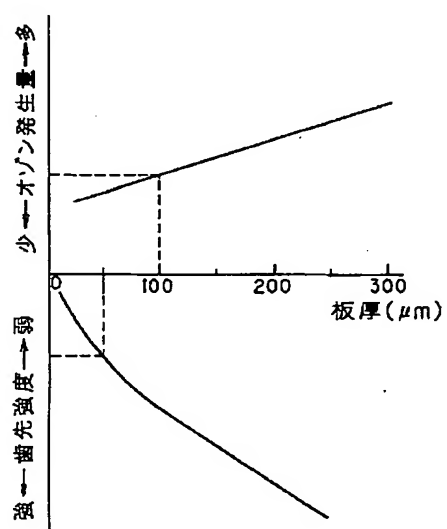
【図10】



【図14】

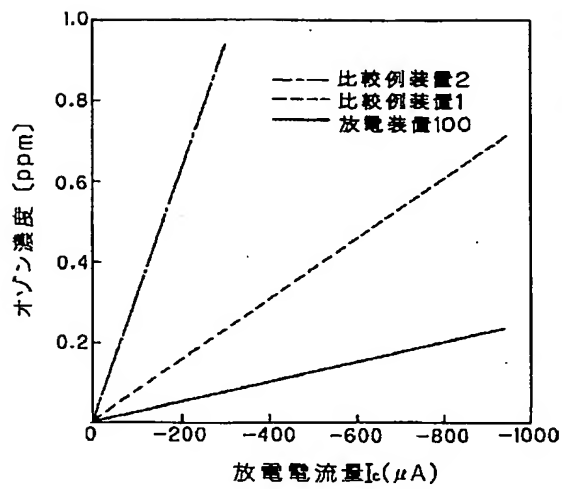


【図15】

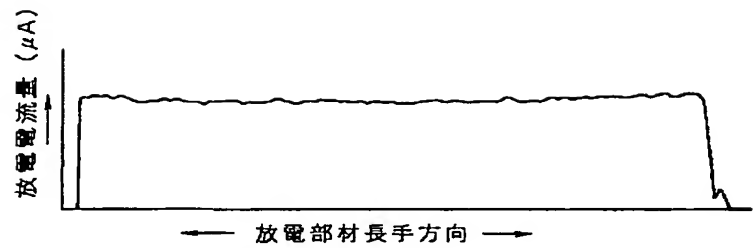


(11)

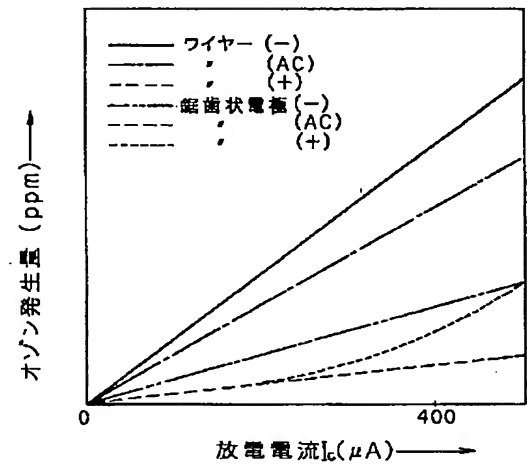
【図16】



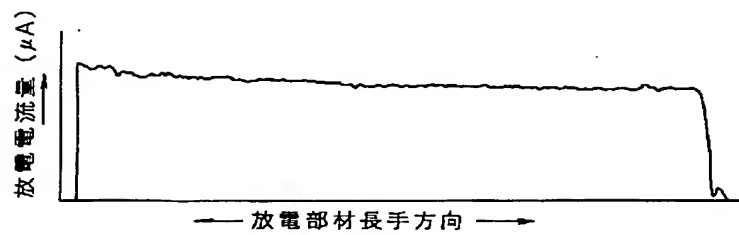
【図17】



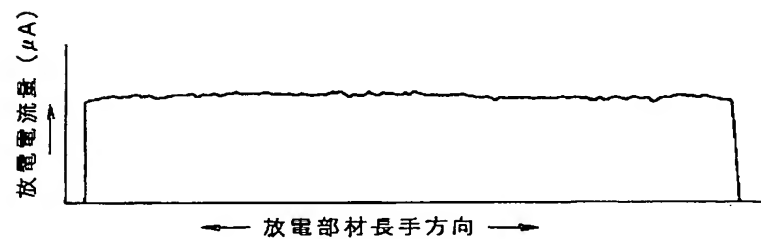
【図21】



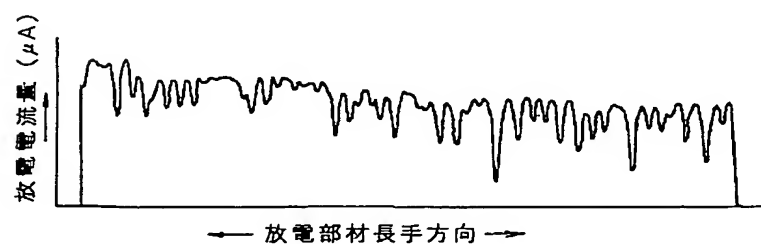
【図18】



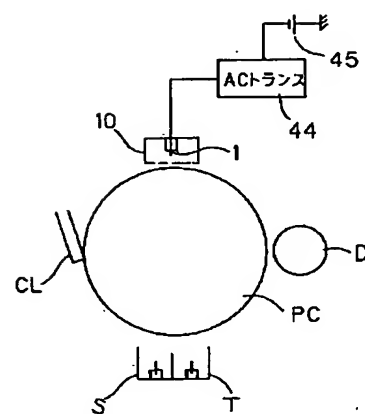
【図19】



【図20】

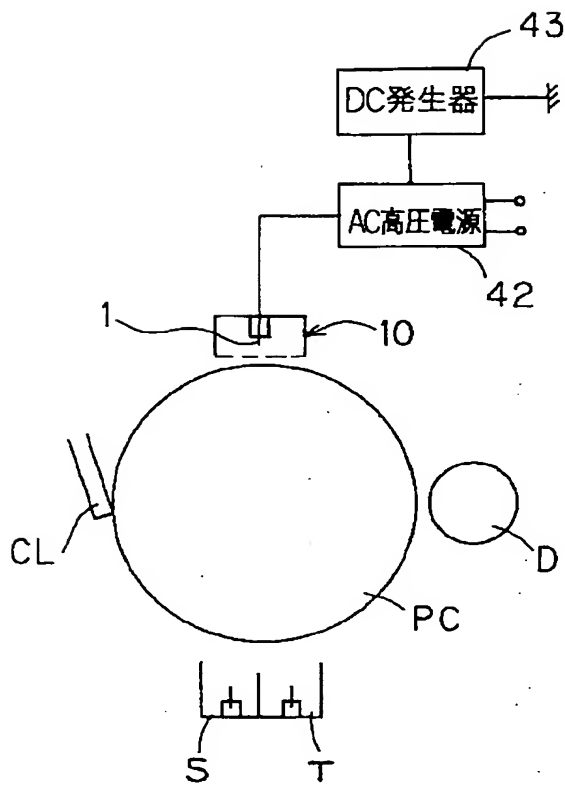


【図24】

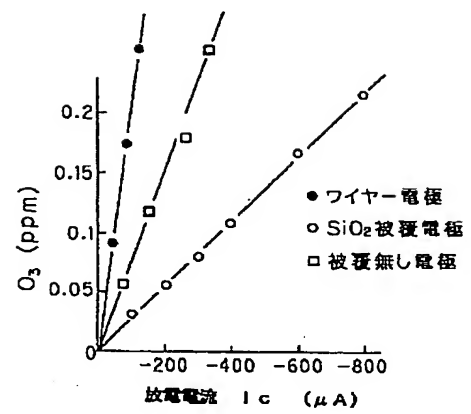


(12)

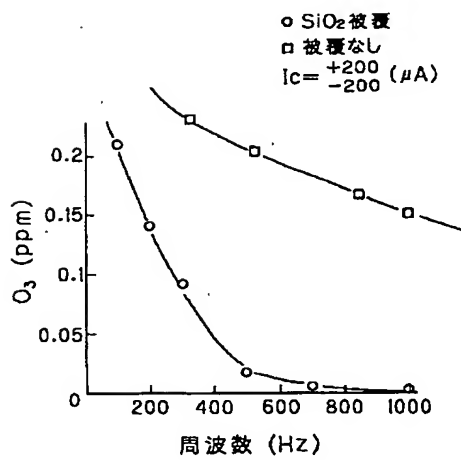
【図23】



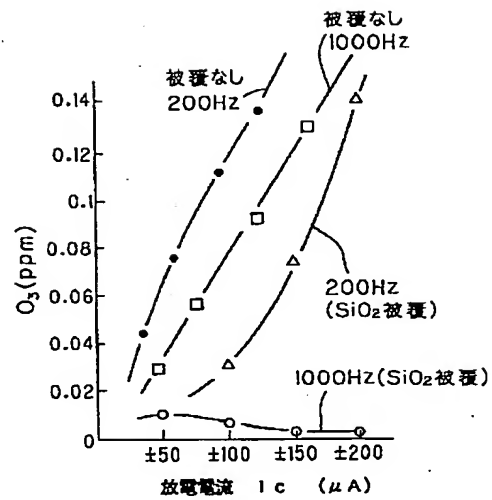
【図25】



【図26】



【図27】



(13)

【図28】

